

# 池养黄颡鱼含肉率及肌肉营养成分分析

杨兴丽 周晓林 申秀英 穆庆华 杨 慧 (河南省水产科学研究所 郑州 450044)

**摘要** 对10尾池塘养殖黄颡鱼的含肉率及营养成分进行了测定,并与部分淡水经济鱼类相比较,对其营养价值作了综合评定。池养黄颡鱼的平均含肉率为72.1%,肌肉中粗蛋白、粗脂肪含量分别为16.557%、4.14%;17种氨基酸总含量为15.373%(色氨酸因酸解破坏),其中7种必需氨基酸的总含量为6.703%,占氨基酸总含量的43.60%;必需氨基酸的含量为2529mg/g N。必需氨基酸占氨基酸总量的百分比、必需氨基酸含量均超过WHO/FAO提出的标准;必需氨基酸指数为80.21,氨基酸分和化学分分别为0.80、0.45;四种鲜味氨基酸的总含量为5.868%。

**关键词** 池养黄颡鱼 鱼含肉率 营养成分

黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco* Rich)隶属鲿科、黄颡鱼属,为广布性小型鱼类,是长江中下游江河、湖泊中常见的经济鱼类之一。因其肉质细嫩,味鲜美,少鱼刺而颇受消费者青睐。近几年来,因野生资源量急剧减少,远远满足不了市场需求,很多地方开展人工养殖黄颡鱼,已成为一种新兴的名优鱼类养殖品种。为探讨人工养殖黄颡鱼的生产性能和经济价值,并为开展该鱼人工规模化养殖的配合饲料提供基础营养数据,我们对池塘养殖的黄颡鱼的营养成分和营养价值进行了测定;并于其它一些淡水经济鱼类及名贵鱼类进行了比较分析。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验用的黄颡鱼取自我所试验鱼池303#,全长范围13.6~28.1cm,体重31.29~203.76g,共10尾。鱼体质健壮,无病害。

### 1.2 含肉率测定

先将鱼体用干净毛巾擦干,测其体长和体重,然后去其鳍、皮肤、鳃、内脏、骨骼及其它非肌肉部分,骨骼经煮、清洗,自然风干后称重,用减量法计算出鱼体肌肉重。

$$\text{含肉率} = (\text{鱼体肌肉重} / \text{鱼体总重}) \times 100\%$$

### 1.3 肌肉营养成分分析

取自每尾鱼体两侧头后至尾柄的肌肉。将鱼肉用组织捣碎机充分捣碎搅拌均匀,然后随机取样用于肌肉营养成分(水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、氨基酸)分析,测定由我所实验室进行。

水分的测定:105℃烘干称重,依照GB5009.3-85的法<sup>[1]</sup>;粗灰分的测定:采用马福炉,依照GB5009.4-85法<sup>[2]</sup>;粗蛋白的测定:采用瑞典FOSS公司K2300全自动定氮仪,依照GB5009.5-85中的全量凯氏定氮法<sup>[3]</sup>;粗脂肪的测定:采用索氏提取,依照GB5009.6-85法<sup>[4]</sup>,氨基酸:采用岛津LC-10ADvp氨基酸分析仪直接测定。

### 1.4 营养价值的评定

根据FAO/WHO 1973年建议的每克氮氨基酸评分标准模式和中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所提出的鸡蛋蛋白模式进行比较,蛋白质的氨基酸评分(AAS)、化学评分(CS)和必需氨基酸指数(EAAI)由如下的计算式求得:

$$\text{AAS} = \frac{\text{待评蛋白质中某种必需氨基酸含量}(\text{mg/gN})}{\text{FAO评分模式中某种必需氨基酸含量}(\text{mg/gN})}$$

$$\text{CS} = \frac{\text{待评蛋白质中某种必需氨基酸含量}(\text{mg/gN})}{\text{鸡蛋蛋白质中某种必需氨基酸含量}(\text{mg/gN})}$$

$$\text{EAAI} = \sqrt[n]{\frac{\text{赖氨酸}^t}{\text{赖氨酸}^s} \times 100 \times \frac{\text{亮氨酸}^t}{\text{亮氨酸}^s} \times 100 \times \dots \times \frac{\text{缬氨酸}^t}{\text{缬氨酸}^s} \times 100}$$

n: 比较的氨基酸数, t: 试验蛋白质的氨基酸(mg/gN), S: 鸡蛋蛋白质的氨基酸(mg/gN)

$$\text{氨基酸含量}(\text{mg/gN}) = \frac{\text{氨基酸含量}\%(\text{鲜样})}{\text{粗蛋白含量}\%(\text{鲜样})} \times 6.25 \times 1000$$

## 2 结果与分析

### 2.1 含肉率

含肉率是衡量鱼类品质、生产性能的重要指标之一,它因鱼的种类、品种、生活环境、饲料的不同而

(注:常东洲,叶新太,高艳云等同志参加了本试验)

异。经测定,池养黄颡鱼的含肉率变动范围在69.96~73.38%,平均为72.10%。高于文献报道的鲤鱼(66.5%)<sup>[5]</sup>、鲫鱼(63.63%)<sup>[5]</sup>、鳊鱼(67.62%)<sup>[6]</sup>、尼罗罗非鱼(67.18%)和莫桑比克罗非鱼(64.05%)<sup>[7]</sup>,仅次于南方大口鲶(79.84%)和鲢鱼(79.715%)<sup>[8]</sup>;根据上述比较说明黄颡鱼是含肉率较高的鱼类。

## 2.2 粗蛋白和粗脂肪

池养黄颡鱼肌肉营养成分分析结果见表1。其粗蛋白含量平均值为16.557%,在表中所列的几种淡水经济鱼类中低于鳊鱼<sup>[6]</sup>、乌鳢<sup>[9]</sup>、泥鳅<sup>[10]</sup>、青鱼<sup>[5]</sup>、团头鲂<sup>[5]</sup>、斑点叉尾鲟,而高于南方大口鲶<sup>[8]</sup>、鲫鱼<sup>[5]</sup>、鲤鱼<sup>[5]</sup>、草鱼<sup>[5]</sup>、鲢鱼<sup>[5]</sup>。表明黄颡鱼是一种蛋白质含量较高的优质鱼类。其粗脂肪含量平均为4.341%,脂肪含量相对较高。

表1 池养黄颡鱼与几种淡水经济鱼类的肌肉营养成分比较(%)

| 鱼 类                  | 水 分    | 粗蛋白    | 粗脂肪   | 粗灰分   |
|----------------------|--------|--------|-------|-------|
| 黄颡鱼                  | 77.632 | 16.557 | 4.341 | 1.242 |
| 鳊鱼 <sup>[6]</sup>    | 79.76  | 17.56  | 1.504 | 1.06  |
| 南方大口鲶 <sup>[8]</sup> | 82.20  | 15.10  | 1.47  |       |
| 乌鳢 <sup>[9]</sup>    | 76.92  | 19.50  | 1.67  | 1.13  |
| 泥鳅 <sup>[10]</sup>   | 78.21  | 17.55  | 2.31  | 1.12  |
| 鲤鱼 <sup>[5]</sup>    | 79.58  | 16.52  | 2.06  | 1.18  |
| 鲫鱼 <sup>[5]</sup>    | 80.28  | 15.74  | 1.58  | 1.64  |
| 青鱼 <sup>[5]</sup>    | 79.63  | 18.11  | 0.76  | 1.23  |
| 草鱼 <sup>[5]</sup>    | 81.59  | 15.94  | 0.62  | 1.22  |
| 鲢鱼 <sup>[5]</sup>    | 76.48  | 15.80  | 5.56  | 1.77  |
| 鳙鱼 <sup>[5]</sup>    | 78.89  | 16.26  | 3.04  | 1.16  |
| 团头鲂 <sup>[5]</sup>   | 76.72  | 17.13  | 3.54  | 1.27  |
| 斑点叉尾鲟                | 67.54  | 17.14  | 8.77  | 1.20  |

## 2.3 氨基酸

### 2.3.1 氨基酸总量

池养黄颡鱼肌肉氨基酸分析结果见表2。其氨基酸总的含量为15.373%(占鲜样,不包括色氨酸)。在所测的17种氨基酸中,谷氨酸的含量最高,为2.617%,占氨基酸总量的17.0%,其次为赖氨酸、天冬氨酸、亮氨酸、精氨酸,分别占氨基酸总量的10.77%、10.48%、8.85%、6.57%,含量最低的是胱氨酸。其氨基酸含量的排列顺序与一般所报道鱼类的氨基酸的排列顺序略有不同,在一般鱼类肌肉中排在前五位的依次为谷氨酸、天冬氨酸、赖氨酸、亮氨酸、精氨酸,而本次测定的黄颡鱼肌肉中赖氨酸的含量要高于天冬氨酸,仅次于谷氨酸,居第二位。

表2 黄颡鱼与鳊鱼、斑点叉尾鲟的氨基酸含量的比较(%)

| 氨 基 酸         | 黄颡鱼    | 鳊鱼 <sup>[6]</sup> | 斑点叉尾鲟  |
|---------------|--------|-------------------|--------|
| 天冬氨酸          | 1.611  | 1.85              | 1.615  |
| 苏氨酸           | 0.722  | 0.80              | 0.685  |
| 丝氨酸           | 0.636  | 0.68              | 0.510  |
| 谷氨酸           | 2.617  | 2.93              | 2.535  |
| 脯氨酸           | 0.557  | 0.69              | 0.537  |
| 甘氨酸           | 0.701  | 0.81              | 0.675  |
| 丙氨酸           | 0.939  | 1.09              | 0.931  |
| 胱氨酸           | 0.086  | 0.17              | 0.032  |
| 缬氨酸           | 0.748  | 0.88              | 0.861  |
| 蛋氨酸           | 0.378  | 0.51              | 0.324  |
| 异亮氨酸          | 0.698  | 0.84              | 0.757  |
| 亮氨酸           | 1.316  | 1.44              | 1.244  |
| 酪氨酸           | 0.548  | 0.52              | 0.502  |
| 苯丙氨酸          | 0.552  | 0.73              | 0.519  |
| 组氨酸           | 0.601  | 0.36              | 0.580  |
| 赖氨酸           | 1.655  | 1.56              | 1.590  |
| 精氨酸           | 1.010  | 1.08              | 1.033  |
| 氨基酸总量         | 15.373 | 16.94             | 14.928 |
| 人体必需氨基酸含量     | 6.703  | 6.76              | 5.829  |
| 人体必需氨基酸占总氨基酸量 | 43.60  | 39.91             | 39.05  |

(色氨酸在酸解过程中被破坏,未能检验)

### 2.3.2 必需氨基酸

在18种氨基酸中,除色氨酸外,还有苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸7种氨基酸是人体不能合成,必需从外界食物中摄取的氨基酸,称为必需氨基酸。池养黄颡鱼肌肉中7种必需氨基酸的总含量为6.703%(包括胱氨酸、酪氨酸),占氨基酸总量的43.60%。表3列出了黄颡鱼肌肉中必需氨基酸与几种淡水鱼类的对比,从表中可看到,黄颡鱼的必需氨基酸占氨基酸总量的百分比与非必需氨基酸的比值高于表3中所列其他经济鱼类。

表3 黄颡鱼与几种淡水鱼类肌肉中必需氨基酸含量的比较(%)

| 鱼 类                | TAA    | EAA   | EAA/TAA | EAA/NEAA | EAAI  |
|--------------------|--------|-------|---------|----------|-------|
| 黄颡鱼                | 15.373 | 6.703 | 43.60   | 0.77     | 80.21 |
| 鳊鱼 <sup>[6]</sup>  | 16.94  | 6.76  | 39.91   | 0.66     | 81.02 |
| 乌鳢 <sup>[9]</sup>  | 17.78  | 6.87  | 38.64   | 0.63     | 65.92 |
| 团头鲂 <sup>[5]</sup> | 16.46  | 6.49  | 39.43   | 0.65     | 67.13 |
| 鲫鱼 <sup>[5]</sup>  | 13.94  | 5.58  | 41.37   | 0.67     | 68.96 |
| 鲤鱼 <sup>[5]</sup>  | 15.10  | 6.04  | 40.00   | 0.67     | 71.25 |
| 青鱼 <sup>[5]</sup>  | 14.04  | 5.68  | 40.46   | 0.68     | 67.62 |
| 草鱼 <sup>[5]</sup>  | 12.37  | 4.97  | 40.18   | 0.67     | 62.71 |
| 鲢鱼 <sup>[5]</sup>  | 14.49  | 5.64  | 38.13   | 0.62     | 60.73 |
| 鳙鱼 <sup>[5]</sup>  | 14.98  | 5.96  | 39.79   | 0.66     | 68.44 |

## 实用技术

## 2.3.3 鲜味氨基酸

鱼肉味道的鲜美程度往往决定于它的鲜味氨基酸的含量。在鱼肌肉中所含的与鲜味有关的氨基酸主要有谷氨酸、天冬氨酸、甘氨酸和丙氨酸四种。表4中列出了池养黄颡鱼与几种淡水鱼类鲜味氨基酸含量的比较。由表中可以看出黄颡鱼的鲜味氨基酸5.868%，占氨基酸总量的38.17%。从表中可看出池养黄颡鱼鲜味氨基酸含量稍次于彭泽鲫鱼，高于斑点叉尾鲶，低于淇河鲫鱼、鳊鱼、异育银鲫、泥鳅。

表4 池养黄颡鱼与几种淡水鱼类鲜味氨基酸含量的比较(%)

| 品 种                  | 谷氨酸   | 天冬氨酸  | 甘氨酸   | 丙氨酸   | 总 计   |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 黄颡鱼                  | 2.617 | 1.611 | 0.701 | 0.939 | 5.868 |
| 彭泽鲫鱼                 | 2.474 | 1.597 | 0.788 | 1.015 | 5.874 |
| 淇河鲫鱼                 | 2.770 | 1.809 | 0.800 | 1.122 | 6.50  |
| 黄河鲤鱼                 | 2.71  | 1.81  | 0.88  | 1.01  | 6.41  |
| 鳊鱼 <sup>[6]</sup>    | 2.72  | 1.79  | 0.83  | 1.07  | 6.41  |
| 异育银鲫 <sup>[11]</sup> | 2.92  | 2.01  | 1.03  | 1.16  | 7.12  |
| 泥鳅 <sup>[10]</sup>   | 2.73  | 1.93  | 0.85  | 1.00  | 6.51  |
| 斑点叉尾鲶                | 2.535 | 1.615 | 0.675 | 0.931 | 5.756 |

## 2.4 营养评价

食品营养价值的高低虽可用多项指标衡量。但最重要的评判指标是蛋白质和氨基酸的含量，特别是对人体必需的8种氨基酸的含量与组成比例更为重要。1973年WHO/FAO根据婴儿对必需氨基酸的需要量是不同年龄组人员中最高情况，提出了以婴儿的需要量为低限的评分标准。由于鸡蛋蛋白质被认为是营养最全面的，所以也被用于食物营养价值的评定标准。黄颡鱼肌肉中必需氨基酸含量与这两个标准的比较(表5)结果表明，该鱼必需氨基酸含量为2529mg/g N，虽低于鸡蛋蛋白质标准，但明显较WHO/FAO标准2190mg/g N高，其占氨基酸总量的百分比(43.60%)也明显高于WHO/FAO标准(35.38%)。必需氨基酸指数(EAAI)是评价食物蛋白质营养价值的常用指标之一，它是以鸡蛋蛋白质必需氨基酸为参评标准，经计算，池养黄颡鱼必需氨基酸指数为80.231(见表3)，除低于鳊鱼外，均高于其他经济鱼类，表明其必需氨基酸构成比例较其他鱼类更趋近于鸡蛋蛋白质。

## 3 小结与讨论

鱼类作为一种食品，向人们所提供的可食部分主要是肌肉。因此，含肉率的高低就成为评价鱼类的品质、经济性状和生产性能的重要指标之一。本次测得池养黄颡鱼含肉率虽低于南方大口鲶和鲢鱼，但高于

表5 池养黄颡鱼肌肉中必需氨基酸含量(mg/gN)与组成和AAS、CS

| 氨基酸      | 黄颡鱼   | 鸡蛋蛋白标准 | FAO评分模式 | AAS  | CS   |
|----------|-------|--------|---------|------|------|
| 苏氨酸      | 272   | 292    | 250     | 1.09 | 0.93 |
| 缬氨酸      | 282   | 411    | 310     | 0.91 | 0.67 |
| 蛋氨酸+胱氨酸  | 175   | 386    | 220     | 0.80 | 0.45 |
| 异亮氨酸     | 263   | 331    | 250     | 1.05 | 0.79 |
| 亮氨酸      | 497   | 534    | 440     | 1.13 | 0.93 |
| 苯丙氨酸+酪氨酸 | 415   | 565    | 380     | 1.09 | 0.73 |
| 赖氨酸      | 625   | 441    | 340     | 1.84 | 1.42 |
| 总计       | 2529  | 2960   | 2190    |      |      |
| 占总氨基酸%   | 43.60 | 48.08  | 35.38   |      |      |

鳊鱼、罗非鱼、鲤、鲫鱼。黄颡鱼属于含肉率较高的鱼类。

蛋白质、脂肪、糖、维生素和无机盐是构成人类营养的五大基本营养素，其中蛋白质尤为重要。它是生命的物质基础，蛋白质是由许多氨基酸组成的，因此食物的蛋白质营养实际上是氨基酸营养。所以蛋白质含量、氨基酸总量以及人体所需的8种必需氨基酸含量与组成比例，就成为评价食物蛋白质营养价值最重要的内容。根据本次测定的结果，黄颡鱼肌肉蛋白质含量、氨基酸总量及必需氨基酸量虽稍偏低些，但必需氨基酸占氨基酸总量的百分比和必需氨基酸与非必需氨基酸的比值均比其他鱼类高，超过WHO/FAO提出的在40%左右和0.6以上的标准。这表明黄颡鱼肌肉蛋白质中必需氨基酸的相对含量较其他鱼类高。必需氨基酸指数达到80.21，高于鳊鱼以外的其他鱼类，表明其必需氨基酸构成比例更趋近于鸡蛋蛋白质。

## 参 考 文 献

- [1]GB5009.3-85,食品中水分的测定方法。
- [2]GB5009.4-85,食品中灰分的测定方法。
- [3]GB5009.5-85,食品中蛋白质的测定方法。
- [4]GB5009.6-85,食品中脂肪的测定方法。
- [5]刘健康.东湖生态学研究(一).科学出版社,1990,307-311
- [6]严安生,熊传喜等.鳊鱼含肉率及鱼肉营养价值研究.华中农业大学学报,1945,14(1):80-84
- [7]胡玫,张中央等.尼罗罗非鱼与莫桑比克罗非鱼的含肉率及鱼肉生化分析.淡水渔业,1982,(4):34-37
- [8]陈宝福,何学福等.南方大口鲶和鲢鱼含肉率及鱼肉的营养成分.动物学杂志,1990,25(1):7-9
- [9]熊传喜,曹克驹等.乌鳢在越冬期与繁殖期前肌肉的营养成分.水利渔业,1994(6):23-24
- [10]赵振山,高贵琴等.泥鳅和大鳞副泥鳅营养成分分析.水利渔业,1999,19(2):16-17
- [11]严安生,熊传喜等.异育银鲫含肉率及营养评价.水利渔业,1998,18(3):16-17